Transports Canada
Développement

Transport Canada
Development

TP 3888F

Emballages protecteurs pour fauteuils roulants

Rapport sommaire

Préparé pour le
Centre de développement
des transports

Transports Canada

DÉCEMBRE 1982

Canada

CA1
DTC 800
82
P61SZ
c.2

TP 3888F

EMBALLAGES PROTECTEURS POUR FAUTEUILS ROULANTS

RAPPORT SOMMAIRE

Library and Information Centre
Centre de Documentation (GSL)
RECEIVED – REÇU LE
SEP 16 1985
Government Publication Officielle
Transport Canada | Transports Canada

Réalisé par

T.K. Gillies

pour

le Centre de développement des transports

Décembre 1982

Le contenu du présent rapport ne reflète que les opinions de l'auteur et ne saurait en aucun cas engager les politiques et positions officielles du Centre de développement des transports, Transports Canada.

Also available in English under the title: "Protective Container for Wheelchairs", TP 3888E.

REPORT DOCUMENTATION FORM

1. Transport Canada Report No.	2. TDC Project No.	3. Recipient's Catalogue No.
TP 3888F	4573	

4. Title and Subtitle	5. Report Date
Emballages protecteurs pour fauteuils roulants	December 1982
	6. Performing Organization Report No.
7. Author(s)	8. Transport Canada File No.
T.K. Gillies	D 1450-103-40
9. Performing Organization Name and Address	10. DSS File No.
Transportation Development Centre Guy Favreau Complex, 200 Dorchester Blvd. W. Suite 601, West Tower Montreal, Quebec H2Z 1X4	11. DSS or Transport Canada Contract No.
12. Sponsoring Agency Name and Address	13. Type of Report and Period Covered
Transportation Development Centre Guy Favreau Complex, 200 Dorchester Blvd. W. Suite 601, West Tower Montreal, Quebec H2Z 1X4	Summary
	14. Sponsoring Agency Code TDC 4573
15. Supplementary Notes	16. TDC Project Officer W.G. Rowan

17. Abstract

This report summarizes the development of a protective container for wheelchairs carried as baggage on airlines. The development program included two prototypes, a disposable cardboard container and a reusable fabric container. Both were tested in the laboratory against a specification which defined material characteristics, strength requirements and levels of protection against environmental conditions. Field tests were also conducted to evaluate the performance of the containers under operational conditions. The disposable container was found to be unsuitable due to excessive damage to the container during handling and due to awkwardness in handling. Both CP Air and Air Canada participated in the field evaluation which was conducted at various airports across Canada. The evaluation included several round trips of the container under test using wheelchairs provided by the airlines. The report also develops costs for the various options available to airlines to cater to wheelchair travellers. The results of this work indicate that a reusable container of the design described in this report offers increased protection to wheelchairs carried as checked baggage. The report also identifies various alternatives for recovering the costs of this added protection.

18. Key Words	19. Distribution Statement
Wheelchair, container, baggage handling, air transport.	Copies available from TDC.

20. Security Classification (of this report)	21. Security Classification (of this page)	22. No. of Pages	23. Price
Unclassified	Unclassified	37	-

TDC/CDT 79-005

FORMULE DE DOCUMENTATION POUR RAPPORT

1. N° du rapport Transports Canada	2. N° de l'étude — CDT	3. N° de catalogue du destinataire
TP 3888F	4573	

4. Titre et sous-titre	5. Date du rapport
Emballages protecteurs pour fauteuils roulants	Décembre 1982
	6. N° du rapport de l'organisme exécutant
7. Auteur(s)	8. N° de dossier Transports Canada
T.K. Gillies	D 1450-103-40
9. Nom et adresse de l'organisme exécutant Centre de développement des transports Complexe Guy-Favreau, 200 o. boul. Dorchester Suite 601, tour ouest Montréal, Québec H2Z 1X4	10. N° de dossier — ASC
	11. N° de contrat — ASC ou Transports Canada
12. Nom et adresse de l'organisme parrain Centre de développement des transports Complexe Guy-Favreau, 200 o., boul. Dorchester Suite 601, tour ouest Montréal, Québec H2Z 1X4	13. Genre de rapport et période visée Sommaire
	14. Code de l'organisme parrain CDT 4573
15. Remarques additionnelles	16. Agent de projet — CDT W.G. Rowan

17. Résumé

Ce rapport résume les travaux relatifs à l'étude d'un emballage protecteur pour le transport des fauteuils roulants à bord des avions, au même titre que les bagages usuels. Deux prototypes avaient été prévus: un de type perdu en carton et un de type réutilisable en toile. Tous les deux ont été essayés en laboratoire afin de vérifier la conformité à la spécification définissant les caractéristiques à donner à un emballage: matériau, résistance et protection. Des essais en service ont également été menés pour vérifier leur tenue aux conditions de service. Il a été déterminé que l'emballage perdu ne convenait pas en raison des déchirures occasionnées lors des manutentions et de sa manipulation malaisée. CP Air et Air Canada ont participé aux essais en service menés dans divers aéroports du pays. Ces essais ont consisté à faire plusieurs allers et retours aux emballages renfermant des fauteuils roulants fournis par les transporteurs. Ce rapport établit le coût des diverses options s'offrant à ces derniers pour répondre à la demande de leur clientèle en fauteuil roulant; de plus, il arrive à la conclusion que l'emballage réutilisable décrit protège effectivement son contenu lorsqu'il est placé dans les soutes à bagages. Enfin, il propose un certain nombre de scénarios visant à récupérer le coût de cette protection supplémentaire.

18. Mots-clés	19. Diffusion
Fauteuils roulants, emballages, manutention de bagages, transport aérien.	Le CDT dispose d'un certain nombre d'exemplaires.

20. Classification de sécurité (de ce rapport)	21. Classification de sécurité (de cette page)	22. Nombre de pages	23. Prix
non classifié	non classifiée	37	-

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION 1
   1.1 Toile de fond 1
   1.2 Organisation 2
   1.3 Comité directeur 3

2. ÉTUDE DE FAISABILITÉ 5

3. ÉTUDE DE PROTOTYPES D'EMBALLAGES PROTECTEURS 9
   3.1 Emballage perdu 9
      3.1.1 Étude 9
      3.1.2 Évaluation du modèle 9
      3.1.3 Essai en service 11
         (a) CP Air à Ottawa 11
         (b) Air Canada à l'aéroport de Dorval 11
      3.1.4 Commentaires 13
   3.2 Emballage réutilisable 13
      3.2.1 Spécification 13
         (a) Utilisations 14
         (b) Matériaux 14
         (c) Renforts 14
         (d) Caractéristiques générales 14
         (e) Résistance 14
      3.2.2 Étude du prototype 14
      3.2.3 Évaluation fonctionnelle 15

4. ESSAIS EN SERVICE 19
   4.1 Généralités 19
   4.2 Essais en service: un aller et retour 19
      4.2.1 Essais par Air Canada 19
      4.2.2 Essais par CP Air 21
      4.2.3 Résultat des essais 21
   4.3 Durée de vie utile 21
   4.4 Révision de l'analyse économique 22

5. RÉSULTATS DE L'ÉTUDE 25
   5.1 Généralités 25
   5.2 Amélioration du modèle 25
   5.3 Facteurs de coût 25
   5.4 Scénarios de mise en oeuvre 26

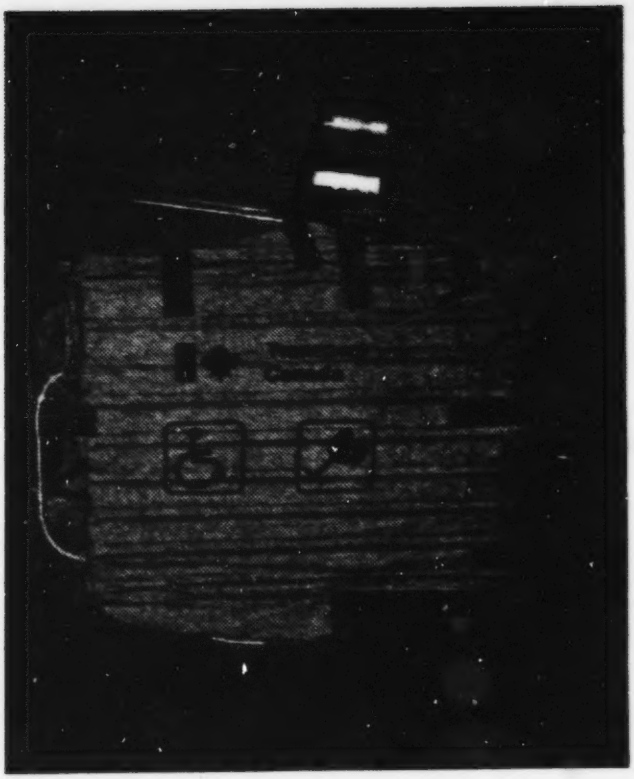
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 27

LISTE DES FIGURES

Frontispice	Emballage réutilisable	
Figure 1	Schéma conceptuel de l'emballage perdu	10
Figure 2	Emballage perdu testé	12
Figure 3	Croquis du modèle d'emballage réutilisable retenu	16
Figure 4	Fauteuil roulant replié dans son emballage	17
Figure 5	Emballage réutilisable	20

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Résultats du sondage	6
Tableau 2	Analyse économique	7
Tableau 3	Analyse économique révisée	23



Frontispice Emballage réutilisable

AVANT-PROPOS

Le gouvernement du Canada, qui oeuvre vigoureusement en vue de faciliter de plus en plus l'accessibilité du réseau de transport canadien aux voyageurs souffrant de handicaps physiques, a appuyé le programme de recherche et de développement qui donne suite aux recommandations faites, en février 1981, dans le rapport du Comité parlementaire spécial concernant les invalides et les handicapés.

Lorsqu'une personne en fauteuil roulant voyage à bord d'un avion, elle s'inquiète à juste titre de l'état dans lequel elle retrouvera son fauteuil à l'arrivée. Bien que peu fréquentes, les avaries placent les handicapés dans une situation très difficile, et cette perspective leur cause toujours une grande inquiétude inutile.

Le présent rapport décrit les travaux visant la mise au point d'emballages protecteurs pour fauteuils roulants transportés au même titre que les bagages.

Ces travaux ont débouché sur un concept qui promet d'apporter aux voyageurs handicapés la tranquillité d'esprit, tout en permettant une manutention relativement aisée.

1. INTRODUCTION

1.1 Toile de fond

L'autonomie, l'épanouissement et la pleine participation sociale des Canadiens souffrant de handicaps physiques, et notamment de ceux qui se déplacent en fauteuil roulant, passent nécessairement par une plus grande accessibilité au réseau de transport. Ce n'est en effet qu'à cette condition qu'ils peuvent avoir à leur portée les avantages et les activités de toutes sortes dont bénéficient les autres catégories de voyageurs.

Le rapport TP 2751(1)*, publié par Transports Canada en janvier 1981 et portant sur la fourniture d'aides et de services aux voyageurs ayant des besoins spéciaux par la Direction des services et de la sécurité aéroportuaires, recommande l'étude des moyens propres à assurer le transport des fauteuils roulants en toute sécurité, au même titre que les bagages usuels. Par ailleurs, la recommandation n° 89 paraissant dans le rapport(2) du Comité parlementaire spécial concernant les invalides et les handicapés, placé sous la présidence de M. David Smith, demande aux transporteurs aériens de veiller à ce que, arrivés à destination, les voyageurs handicapés puissent retrouver leur fauteuil en bon état, ou bien en avoir un autre qui soit mis à leur disposition.

L'Administration canadienne des transports aériens, reconnaissant l'urgence d'une étude sur les emballages protecteurs pour fauteuils roulants, a confié au CDT l'initiative d'un programme visant à "trouver des solutions susceptibles de réduire les risques d'avaries de fauteuils roulants transportés au même titre que les bagages usuels dans les aéroports et à bord des avions".

Le présent rapport rend compte des travaux faisant partie du programme d'étude d'emballages protecteurs pour fauteuils roulants, et s'étalant de mars 1981 à octobre 1982. Ce sont les suivants:

- TP 3180, Protective Container for Wheelchairs: Feasibility Study, Davis Engineering, août 1981.
- TP 3609, Disposable Container for Transporting Wheelchairs, Hickling Partners Inc., juin 1982.

---

* Voir: Références bibliographiques en dernière page.

- TP 3491, Protective Container for Wheelchairs: Prototype Build, Davis Engineering, janvier 1982.
- TP 3887, Protective Container for Wheelchairs: Field Evaluation, Davis Engineering, septembre 1982.

1.2 Organisation

Le chemin suivi par le CDT pour réaliser le double objectif du programme, à savoir rassurer les voyageurs handicapés et tenir compte des impératifs technico-économiques des transporteurs aériens, a été de consulter les instances compétentes en matière de réglementation du transport aérien, les transporteurs aériens et les experts dans le domaine du transport des handicapés.

Trois secteurs ont été reconnus comme pouvant constituer le programme d'étude d'emballages protecteurs. Ce sont:

- une étude de faisabilité sur les options offertes pour la manutention de fauteuils roulants par les compagnies aériennes et prévoyant la mise en oeuvre d'emballages protecteurs;
- la mise au point et l'essai de prototypes;
- les essais en service.

L'étude de faisabilité a été confiée à Davis Engineering d'Ottawa. Cinq options étaient en présence, à savoir: la méthode courante, l'utilisation d'emballages réutilisables ou perdus et la mise à la disposition à titre gracieux ou onéreux de fauteuils appartenant aux transporteurs. À partir de témoignages provenant des personnes handicapées et des transporteurs, et se fondant sur une étude technico-économique, il a été déterminé que l'option des emballages réutilisables l'emportait sur les autres, suivie de celle des emballages perdus.

Davis Engineering se voyait chargé de réaliser et d'essayer le prototype d'un emballage réutilisable, tandis que Hickling Partners Inc. d'Ottawa obtenait le marché pour l'étude, la réalisation et l'essai du prototype d'un emballage perdu. Les essais ont démontré que l'emballage perdu ne convenait pas à la tâche. L'emballage réutilisable a alors fait l'objet d'essais en service, menés conjointement par Davis Engineering et Air Canada.

1.3 Comité directeur

Le CDT a mis sur pied un Comité directeur chargé d'examiner l'avancement de ce programme et de veiller à ce que les parties intéressées reçoivent les informations dont elles ont besoin.

Ce Comité, placé sous la présidence du CDT, a réuni les organismes suivants: Administration canadienne des transports aériens (ACTA), l'Association du transport aérien international (ATAI), l'Air Transport Association of Canada (ATAC), Air Canada et VIA Rail, représentés comme suit:

W.G. Rowan	CDT
R.W. Corkett	ACTA (DAPD/A)
F. Hare	ACTA (DKS/A)
T.W. Illing	Air Canada
S. Grant	ATAC
K.C. Sanford	ATAI
I. Beauchemin	VIA Rail

2. ÉTUDE DE FAISABILITÉ (3)

Les diverses options envisageables par les transporteurs aériens pour le transport des fauteuils roulants à bord de leurs avions de ligne ont été les suivantes:

- la méthode couramment utilisée,
- l'utilisation d'un emballage protecteur,
- la mise à la disposition à titre gracieux ou onéreux de fauteuils roulants.

Un sondage a été fait auprès des groupements de handicapés et des transporteurs aériens pour connaître leurs préférences concernant ces options. Le résultat du sondage figure au tableau 1.

Pour sa part, Davis Engineering a accumulé une base de données constituée d'informations reçues:

- des fabricants de fauteuils roulants sur les dimensions hors tout des différents modèles les plus courants, repliés et non repliés;

- des grands transporteurs aériens canadiens (et d'un transporteur américain) sur la manutention des fauteuils roulants et le coût de cette manutention;

- d'associations pour handicapés sur les difficultés que ces derniers éprouvent lorsqu'ils se déplacent par avion et sur les améliorations qu'ils aimeraient voir apportées à ces déplacements.

Basée sur ces données, une étude économique a été faite de chacune des options envisagées; le résultat en est donné au tableau 2.

Le résultat des études sur l'emploi d'emballages protecteurs réutilisables ou perdus a encouragé le CDT à adjuger des marchés pour la conception, la mise au point et l'essai d'un prototype d'emballage réutilisable et d'emballage perdu.

Tableau 1 Résultats du sondage

OPTION PROPOSÉE	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
1 Les transporteurs continuent à appliquer la méthode qu'ils utisent couramment. Pour Air Canada, voir page 22 note A.	- la moins chère des options, du point de vue des transporteurs	- aucune protection des fauteuils roulants - le propriétaire du fauteuil risque d'avoir à le faire réparer - le fauteuil risque d'être inutilisable à destination
2(a) Emballage réutilisable	- protection assurée contre les intempéries et contre la plupart des impacts - option souhaitée par les voyageurs handicapés	- accroissement du poids à manipuler
2(b) Emballage perdu	- protection assurée contre les intempéries et contre la plupart des impacts - cette option et la précédente sont celles que les voyageurs handicapés préfèrent à toute autre	- manutention malaisée. L'encombrement est tel que l'emballage devra être couché dans les soutes de certains avions.
3(a) Les transporteurs fournissent un fauteuil à titre onéreux	- aucune manutention de fauteuils roulants appartenant aux voyageurs handicapés - élimination complète du risque d'avaries de ces fauteuils	- les handicapés ne peuvent utiliser leur propre fauteuil - le voyageur doit mettre son fauteuil en consigne à son départ - coût de location élevé
3(b) Les transporteurs fournissent un fauteuil à titre gracieux	- aucune manutention de fauteuils roulants appartenant aux voyageurs handicapés - élimination complète du risque d'avaries de ces fauteuils	- les handicapés ne peuvent utiliser leur propre fauteuil - le voyageur doit mettre son fauteuil en consigne à son départ - coûts d'acquisition et d'entretien élevés

Tableau 2 Analyse économique

Première année	Option n° 1 Les transporteurs utilisent leurs méthodes courantes	Option n° 2a Emballage réutilisable	Option n° 2b Emballage perdu	Option n° 3a Les transporteurs fournissent un fauteuil à titre onéreux	Option n° 3b Les transporteurs fournissent un fauteuil à titre gracieux
Main-d'oeuvre	24 080 $	28 427 $	32 767 $	19 747 $	19 747 $
Matériaux	-	18 000 $	1 200 $	20 000 $	260 000 $
Entretien	1 000 $	2 250 $	2 000 $	-	26 000 $
Stockage	-	-	-	4 000 $	4 000 $
Total	25 080 $	48 677 $	35 967 $	43 747 $	309 747 $
Coût global actualisé, durée de vie utile 10 ans*	182 908 $	241 727 $	254 756 $	319 047 $	622 805 $

* Le coût global actualisé pour 10 ans prévoit des taux d'intérêt et d'inflation de 20 et de 13 p. 100, respectivement.

3. ÉTUDE DE PROTOTYPES D'EMBALLAGES PROTECTEURS

3.1 Emballage perdu (4)

3.1.1 Étude

Hickling-Partners Inc. a étudié un emballage en carton léger et pliable convenant à la plupart des fauteuils roulants non électriques. Un emballage pour le repose-pied a été prévu ainsi que des poignées de manutention.

Le concept imaginé par cette firme, illustré à la figure 1, part de l'emballage en carton couramment utilisé par les fabricants Everest & Jennings, et qu'elle a enrichi de ses propres idées.

Le coût unitaire de 3,50 $, si la quantité commandée est de 500 ou moins tombe à 2,50 $ si cette quantité est portée à 10 000, ou plus. Quant à l'emballage pour le repose-pied, le prix est fixé à 1 $, sans égard à la quantité.

3.1.2 Évaluation du modèle

Le modèle a été examiné de près par les utilisateurs et les transporteurs. La réaction des premiers a été généralement favorable, ils étaient ravis à l'idée qu'ils n'auraient plus à craindre pour leur fauteuil.

Quant aux transporteurs, ils ont réagi favorablement aux deux aspects poids et encombrement de l'emballage. Toutefois, ils ont admis que même si l'emballage assure une certaine protection dans la soute à bagages, ils ne voyaient pas comment il allait être utile à prévenir les avaries les plus courantes.

En outre, ils ont mis le doigt sur d'autres points faibles: l'effet de la pluie sur le carton, l'impossibilité d'accrocher les étiquettes de destination, l'emploi de bandes adhésives pour fermer l'emballage et enfin le peu de prise qu'il donne à la manutention. Un autre aspect préoccupant a été le risque que l'emballage qui a la forme d'une boîte ne soit écrasé sous un empilage de bagages.

Cette évaluation a conduit à de légères modifications avant la réalisation des exemplaires du prototype.

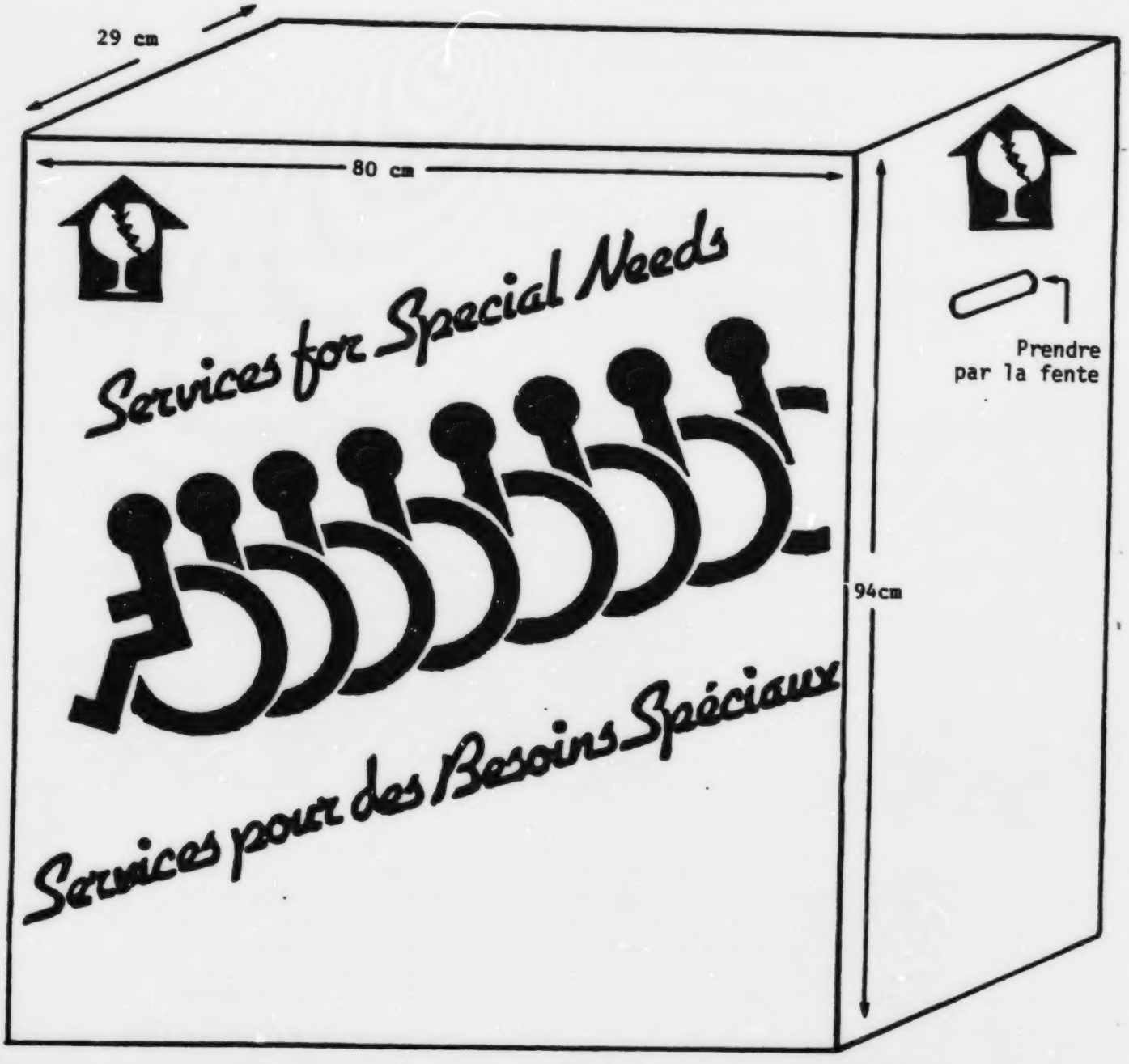


Figure 1 Schéma conceptuel de l'emballage perdu

3.1.3 Essai en service

(a) CP Air à Ottawa

Cinquante unités ont été fabriquées (voir la figure 2) en vue des essais en service par CP Air à l'aéroport d'Ottawa.

Des séances d'information ont été tenues pour que le personnel de CP Air puisse se familiariser avec la façon de procéder, et un certain nombre de voyageurs handicapés de la région ont été mis au courant de l'existence de ces emballages. Enfin des questionnaires ont été élaborés pour recueillir l'avis tant du personnel au sol que des utilisateurs concernant ces emballages.

Malheureusement l'aéroport d'Ottawa ne s'est pas révélé un bon choix pour ces essais, pour plusieurs raisons: nombre trop faible de voyageurs handicapés, utilisations autres que celles prévues et difficulté d'établir une méthode courante tenant compte des cas exceptionnels. Sans compter les vingt emballages égarés et le fait qu'aucun questionnaire n'a été rempli.

(b) Air Canada à l'aéroport de Dorval

Étant donné que la manutention de fauteuils roulants n'a rien d'exceptionnel à Dorval, il a été convenu que les essais se feraient à cet aéroport.

Mais avant de se lancer dans des essais semblables à ceux d'Ottawa, un essai probatoire a été tenté où il fallait:

- procéder à l'emballage du fauteuil roulant, dans la salle des bagages,
- le charger sur le camion à bagages,
- le transporter jusqu'à l'aérogare,
- le décharger du camion,
- le ramener à la salle des bagages sur un chariot.

Les avaries constatées à la suite de ces manutentions routinières ont été telles que l'emballage ne pouvait plus être acheminé aux destinations prévues. Voici les avaries constatées:

- poignées arrachées,
- couture latérale défaite,
- perforation en deux endroits,

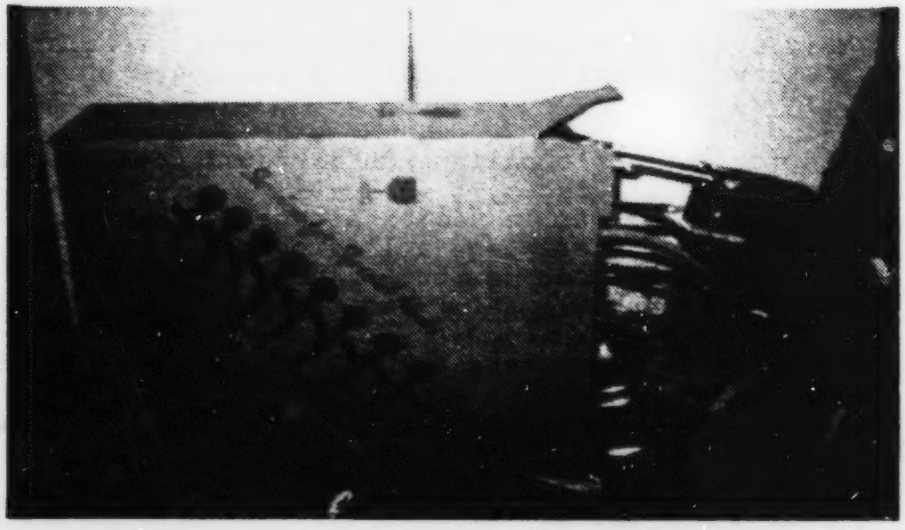


Figure 2 Emballage perdu testé

- les rabats au sommet et au fond ont dû être renforcés de bande adhésive parce qu'ils cédaient sous le poids du fauteuil,
- déchirure du rabat supérieur,
- renfort de fond en carton difficile à manipuler.

Devant cet état de choses, il a été décidé de mettre fin aux essais.

3.1.4 Commentaires

L'emballage perdu du modèle essayé ne convient pas à la tâche.

Comment expliquer alors le succès de l'emballage Everest & Jennings et l'échec apparent d'un emballage similaire lors des essais d'Air Canada? On pourrait avancer les raisons suivantes:

- l'emballage Everest & Jennings a des rabats rectangulaires au sommet et au fond, fermés par une bande adhésive;
- l'emballage n'est manutentionné que deux fois: une fois pour le charger à bord du camion et une fois pour le décharger;
- il ne court pas le risque d'être perforé en cours de manutention.

Les modifications nécessaires pour renforcer l'emballage Hickling lui-même ou simplement ses fermetures, entraînent une hausse du coût de fabrication ou de manutention, ce que les transporteurs aériens ne sont pas prêts à accepter.

3.2 Emballage réutilisable (5)

3.2.1 Spécification

Ayant consulté les transporteurs aériens, les utilisateurs visés, le Comité consultatif sur le transport des handicapés et le Comité directeur, et ayant analysé les résultats de l'étude de faisabilité, Davis Engineering Ltd. a élaboré une spécification en cinq points concernant l'emballage réutilisable dont voici les rubriques:

Utilisations
Matériaux
Renforts
Caractéristiques générales
Résistance

(a) Utilisations: Les facteurs pris en compte ont été:
- facilité de la mise en oeuvre et espace de stockage à vide,
- fermeture simple,
- réparation facile,
- protection complète du contenu,
- poids à vide.

(b) Matériaux: Caractéristiques et aptitudes des matériaux utilisables, à savoir:
- le poids des matériaux,
- la résistance à la déchirure, à l'abrasion et à l'allongement,
- la souplesse dans toute la gamme des températures de service,
- la tenue à l'humidité,
- l'inertie chimique en présence des huiles et solvants propres à l'exploitation aérienne,
- la résistance aux salissures.

(c) Renforts: Caractéristiques et aptitudes des membrures:
- résistance,
- inertie chimique,
- souplesse dans toute la gamme des températures de service,
- absence de bords tranchants risquant de blesser,
- bonne protection des membrures,
- remplacement rapide.

(d) Caractéristiques générales: niveau de protection à être assuré, notamment la tenue des fermetures à l'humidité et aux sels, huiles, solvants et autres produits largement utilisés dans les aéroports; dimensions hors tout.

(e) Résistance: Exigences concernant les charges et les efforts à supporter pour assurer la protection du contenu, à savoir:
- charges latérales dues à un empilage,
- chocs,
- perforation par un objet contondant,
- chutes verticales.

3.2.2 Étude du prototype

À partir de cette spécification, cinq modèles ont été imaginés, puis étudiés des points de vue possibilité de fabrication et facilité d'utilisation. Les deux premiers

ont été rejetés parce qu'ils ne pouvaient pas résister aux charges latérales prévues et les deux suivants à cause de leur coût de fabrication élevé et du risque d'avarie du contenu s'il se déplace à l'intérieur de l'emballage semi-rigide. Seul le cinquième modèle a été jugé susceptible de convenir à la réalisation du prototype.

La figure 3 illustre le modèle d'emballage retenu. Il se caractérise par:

- une toile souple, prérétrécie, hydrofuge et imputrescible;
- un tissu de grammage moyen, capable de résister à des efforts de cisaillement moyens dans toute la gamme des températures de service;
- des coutures renforcées;
- des fermetures rapides Velcro;
- des membrures robustes et légères en aluminium; et
- une distribution uniforme des charges latérales sur toute la surface du contenu, dont la protection est ainsi accrue.

3.2.3 Évaluation fonctionnelle

Pour l'évaluation fonctionnelle de l'emballage, on s'est servi d'un fauteuil roulant standard, en l'occurrence, un Everest & Jennings pliant, à manoeuvre manuelle. Il s'agissait d'évaluer la protection assurée par l'emballage et de vérifier sa conformité à la spécification susmentionnée.

Une démonstration a été faite du prototype, figure 4, devant le Comité directeur qui a suggéré certaines modifications, à savoir:

- des fermetures Velcro plus larges,
- des poignées plus grandes pour faciliter la préhension lorsqu'on porte des mitaines épaisses,
- un tissu de teinte plus visible,
- une réduction de poids,
- une pochette transparente pour recevoir l'étiquette,
- la fixation des graphiques propres à Transports Canada.

Seize exemplaires du modèle amélioré ont été commandés aux fins des essais en service, dont onze convenant aux fauteuils roulants pliants et cinq aux fauteuils électriques de fabrication courante.

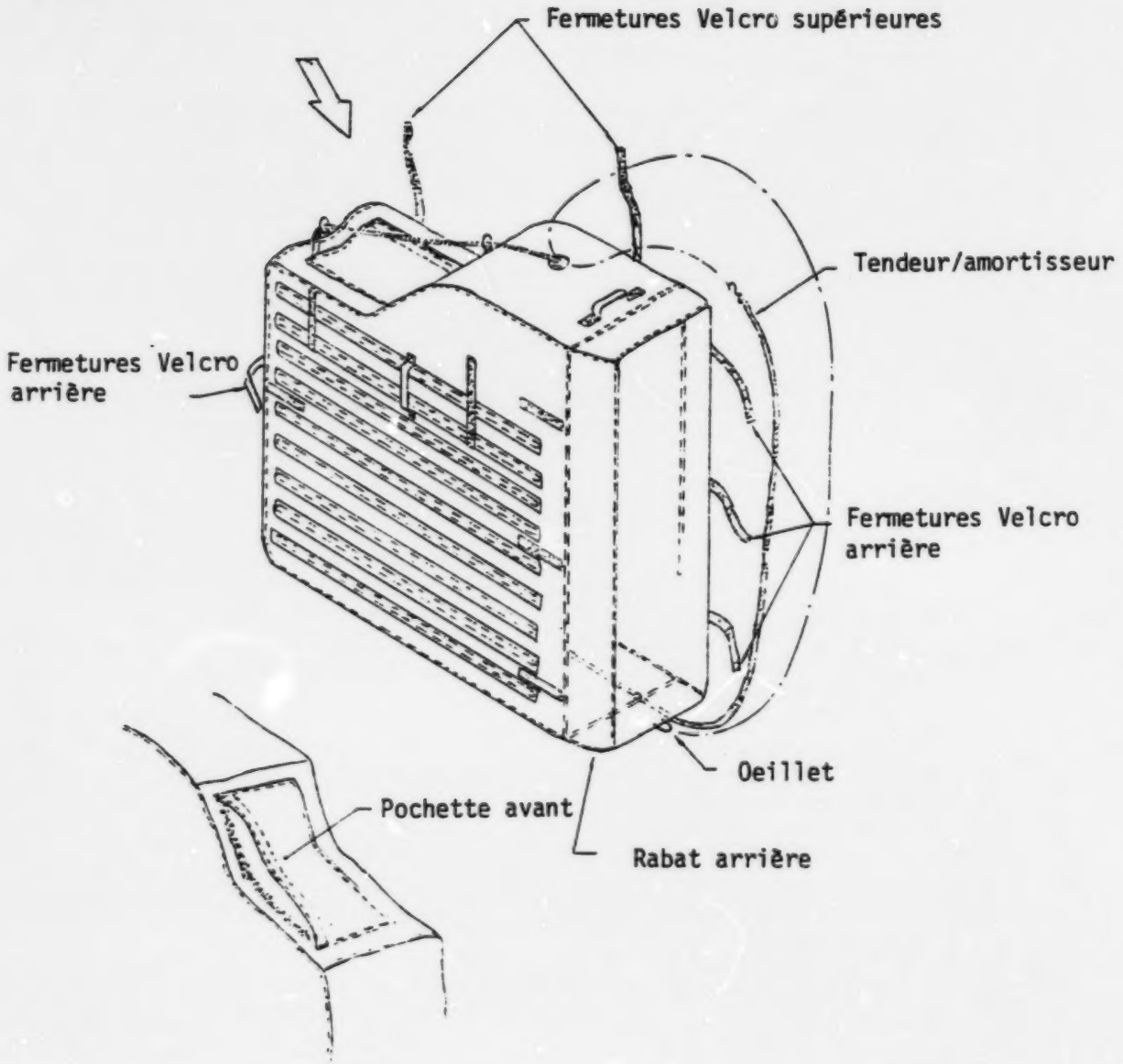


Figure 3 Croquis du modèle d'emballage réutilisable retenu

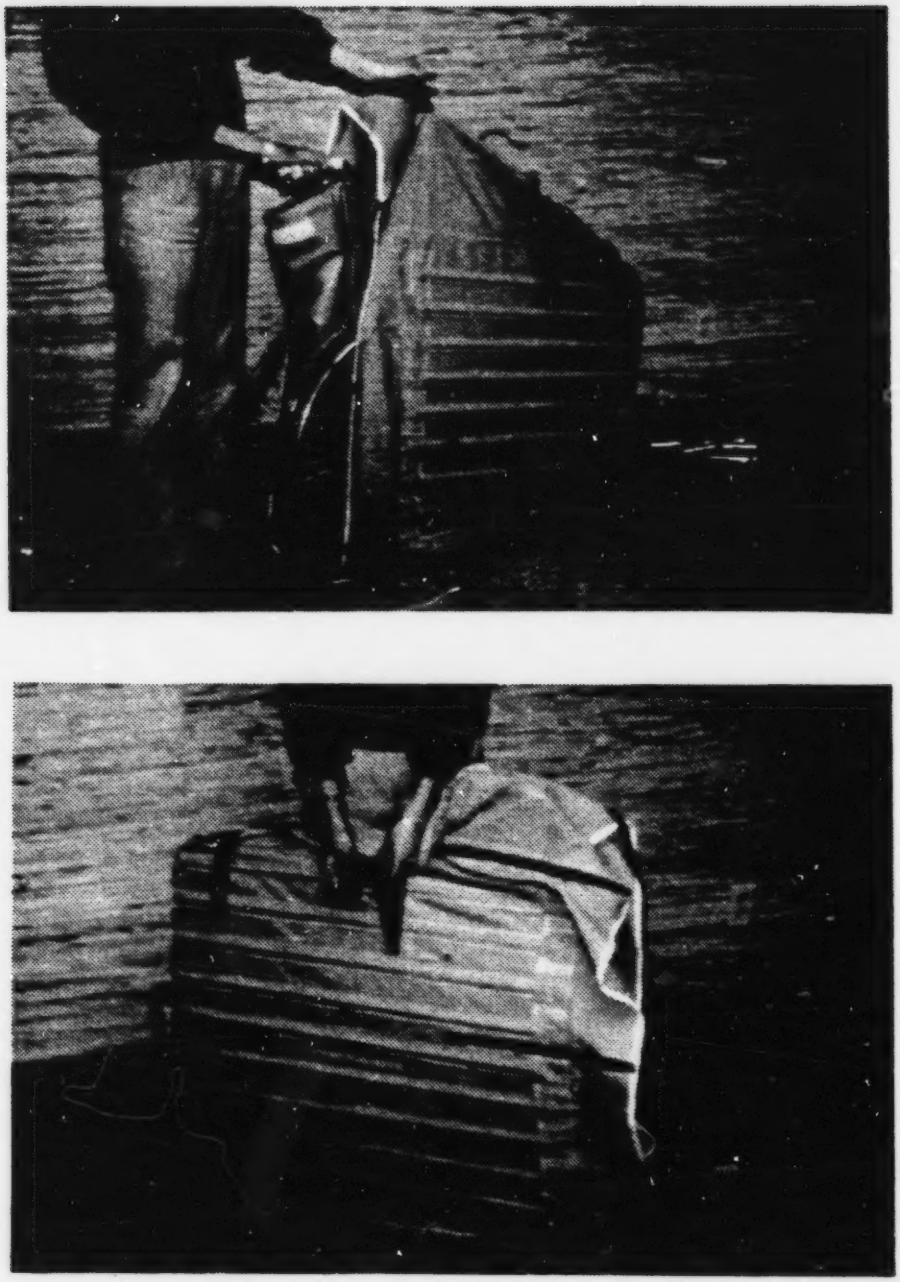


Figure 4 Fauteuil roulant replié dans son emballage

4. ESSAIS EN SERVICE

4.1 Généralités

Les essais en service des emballages ont été menés par Air Canada et par CP Air. Air Canada avait reçu 10 emballages (5 grands et 5 petits) et CP Air, 6 petits. Chaque emballage portait sur le côté une notice d'emploi rédigée dans les deux langues officielles et bien visible. Voir la figure 5.

Deux étapes avaient été prévues pour ces essais. D'abord un aller et retour, à la suite duquel un rapport a été fait. Ensuite des essais pour déterminer la durée de vie des emballages. En outre, à partir des données fournies par ces essais, l'analyse économique qui avait été faite lors de l'étude de faisabilité a pu être révisée. Voir le tableau 2.

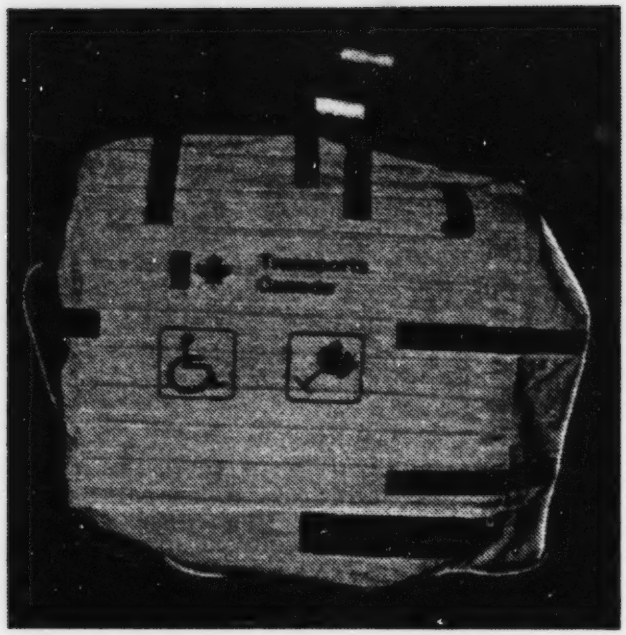
4.2 Essais en service: un aller et retour

4.2.1 Essais par Air Canada

Air Canada a d'abord organisé une démonstration de l'emballage à l'intention des préposés à la manutention des bagages et du personnel de piste, à Dorval. Puis, elle a fait emballer un certain nombre de fauteuils roulants non réclamés qu'elle a expédiés vers une destination donnée sur une de ses grandes lignes, où le déchargement a eu lieu. Là, le personnel de piste avait été instruit de déballer le fauteuil roulant, de constater l'état tant du contenant que du contenu, de remballer le fauteuil dans le même emballage et de retourner le tout à Dorval, toujours via Air Canada.

Le préposé devait ensuite communiquer avec le directeur de la manutention à Dorval pour l'informer sur:

- l'état du contenant et du contenu,
- tout problème qui se serait posé concernant l'ensemble contenant-contenu,
- toute difficulté éprouvée lors du déballage et du remballage,
- toute suggestion susceptible d'améliorer le modèle.



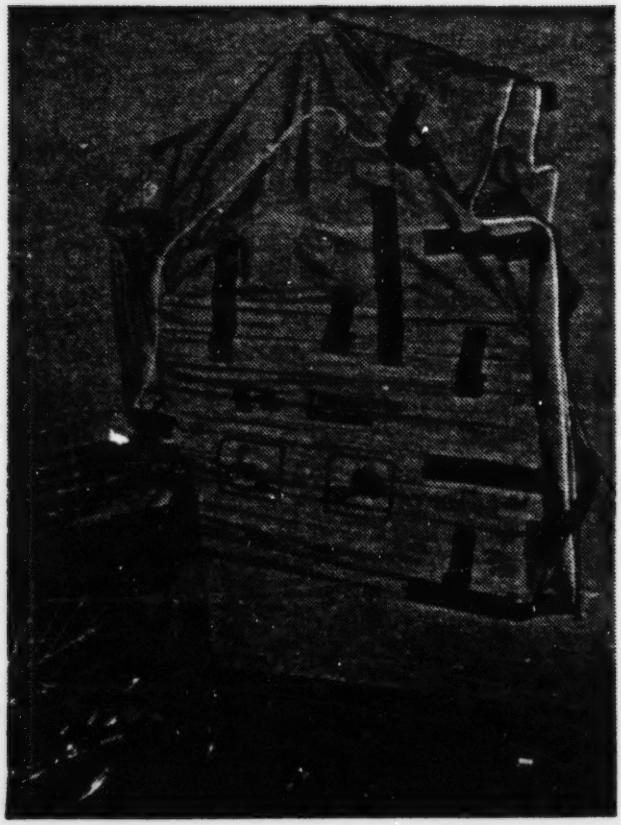


Figure 5 Emballage réutilisable

4.2.2 Essais par CP Air

CP Air, après avoir organisé une démonstration au bénéfice de son personnel à Ottawa, a partagé les emballages entre ses bureaux régionaux de Toronto et de Vancouver.

Le personnel de piste a alors été instruit d'utiliser les emballages le plus souvent possible et de les renvoyer à leur point de départ, accompagnés d'observations pertinentes.

4.2.3 Résultat des essais

Les observations faites par Air Canada et CP Air se recoupent. Côté positif, les emballages:

- assuraient une bonne protection contre les charges latérales;
- assuraient une bonne protection contre les intempéries;
- constituaient une très bonne idée et que les instructions cousues sur un côté de l'emballage étaient très claires.

Côté négatif:

- les rabats arrière ne ferment pas hermétiquement et peuvent laisser échapper un objet mal assujetti;
- il faut deux personnes pour manipuler l'emballage et son contenu;
- la toile résiste mal à l'abrasion et aux déchirures à travers lesquelles les membrures surgissent dans certaines conditions de chargement.

4.3 Durée de vie utile

Cet essai a été fait utilisant deux emballages qui avaient servi à un essai aller et retour, mais qui avaient été légèrement améliorés: embouts de caoutchouc aux extrémités des membrures et des fermetures s'ajoutant aux rabats. Les essais de durée de vie ont été faits par Air Canada qui a retourné les emballages à Davis Engineering au bout de trois allers et retours, estimant qu'ils étaient devenus hors d'usage.

L'évaluation faite a permis d'estimer à six allers et retours la durée de vie utile de l'emballage, compte tenu d'un entretien intermédiaire.

4.4 Révision de l'analyse économique

Connaissant le coût réel de fabrication et disposant de données plus précises sur la durée de vie utile, l'analyse économique des emballages a pu être révisée. Les coûts de manutention avaient été fournis par Air Canada. Une nouvelle option, à savoir option 2(b), a été envisagée; elle concerne la possibilité qu'un voyageur achète un emballage pour ses déplacements par avion ou par train.

Le coût actualisé global de chacune des options envisagées a été calculé pour une durée de 10 ans commençant en septembre 1982. Il figure au tableau 3. Les options envisagées ont été les suivantes:

A. Option n° 1 (a): méthode couramment utilisée par Air Canada, à savoir utilisation d'un emballage perdu en polyéthylène;

   Option n° 1 (b): poursuite de la méthode couramment utilisée par le transporteur, sans le bénéfice d'un emballage protecteur.

B. Option n° 2 (a): utilisation de l'emballage réutilisable, nouveau modèle, appartenant au transporteur;

   Option n° 2 (b): même scénario sauf que l'emballage appartient au voyageur.

C. Option n° 3 (a): mise à la disposition à titre onéreux de fauteuils roulants loués par le transporteur;

   Option n° 3 (b): fourniture à titre gracieux de fauteuils roulants appartenant au transporteur.

Tableau 3 Analyse économique révisée

	Option 1(a) Air Canada utilise sa méthode courante	Option 1(b) Les autres transporteurs utilisent leur méthode courante	Option 2(a) Emballage réutilisable appartenant au transporteur	Option 2(b) Emballage réutilisable appartenant au voyageur	Option 3(a) Le transporteur fournit un fauteuil à titre onéreux	Option 3(b) Le transporteur fournit un fauteuil à titre gracieux
Coût moyen aller ou retour	18,22$	13,82$	27,38$ (19,39$)**	18,37$	20,32$	19,84$
Coût global actualisé, durée de vie utile 10 ans*	550 536 $	417 585 $	827 352 $ (676 001 $)**	555 068 $	613 989 $	708 665 $

* Le coût global actualisé sur 10 ans prévoit des taux d'intérêt et d'inflation de 16 et de 10 p. 100, respectivement.

** Coût d'un emballage en matériau synthétique.

5. RÉSULTATS DE L'ÉTUDE

5.1 Généralités

L'objectif visé par le programme d'étude a été atteint dans une grande mesure. En effet:

- L'emballage protège effectivement le fauteuil roulant contre presque tous les chocs, sauf les plus durs, mais pas contre une chute verticale accidentelle.
- Il permet d'améliorer les manutentions à condition que les coûts dégagés puissent être réduits.
- Le modèle légèrement amélioré convient très bien à la tâche.

5.2 Amélioration du modèle

Deux améliorations ont été estimées nécessaires pour rehausser l'utilité de l'emballage et étendre sa durée de vie utile:

- pourvoir les extrémités des membrures d'une pièce rapportée arrondie, pour prévenir les risques de déchirure, et
- prévoir un matériau synthétique ayant une résistance accrue aux déchirures et à l'abrasion.

5.3 Facteurs de coût

Pour rendre l'emballage plus attractif aux yeux des transporteurs, il y a lieu:

- de porter sa durée de vie utile à 10 allers et retours et plus;
- de simplifier le modèle afin de réduire le coût de fabrication.

5.4 Scénarios de mise en oeuvre

Un certain nombre de scénarios de mise en oeuvre des emballages ont été envisagés:

- Création d'une entreprise privée pour la commercialisation de l'emballage par voie de vente ou de location aux utilisateurs.

- Recours aux associations de personnes handicapées qui mettent l'emballage à leur disposition, à titre gratuit ou onéreux.

- Les transporteurs se chargent de fournir l'emballage à titre onéreux, sauf que, compte tenu des prix unitaires dégagés dans le présent programme, ces derniers estiment un tel scénario économiquement injustifiable.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) TP 2751 DGK/A report on the provision of services and facilities for travellers with special needs, janvier 1981.

(2) Obstacles, Rapport du comité médical concernant les invalides et les handicapés, février 1981.

(3) TP 3180 Protective Container for Wheelchairs; Feasibility Study, Davis Engineering, août 1981.

(4) TP 3609 Disposable Container for Transporting Wheelchairs, Hickling-Partners Inc., juin 1982.

(5) TP 3491 Protective Container for Wheelchairs; Prototype Build, Davis Engineering, janvier 1982.

(6) TP 3887E Protective Container for Wheelchairs; Field Evaluation, Davis Engineering Ltd., septembre 1982.